



微波技术在食品工业中的 应用及研究进展

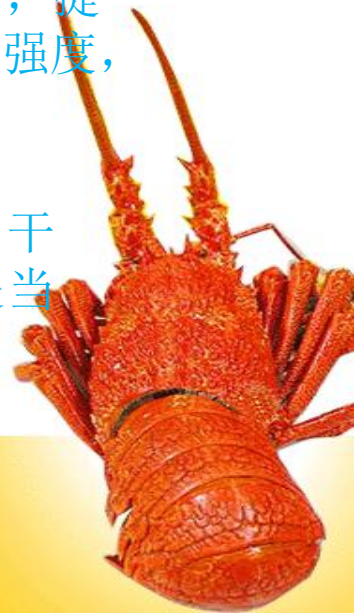
姓名：李文东
专业：食品工程

微波及微波技术简述

微波是波长为1-300mm，频率在 300-300000MHz 的高频电磁波。它具备频率高、直线传播以及能被金属良好反射等特性

微波技术是近年来食品加工工程中的先进应用技术。微波技术的应用，提高了生产效率和产品质量，降低了能耗和环境污染，减轻了人的劳动强度，提高了生产效益

微波食品加工技术是应用微波对物质的场致作用来进行食品的加热、干燥、灭菌、抑酶、催陈、膨化等加工，是一种特殊的加工工艺，也是当今食品加工的高新技术，前景十分广阔



微波在冷冻食品的软化与解冻方面的应用

微波解冻是指将一些冷冻的食品温度提高到一个较高的温度，但是这个温度仍然小于冰点，并没有将温度升至到环境温度

利用微波解冻，能够有效的避免由传统解冻方法所造成的解冻周期长、食品的品质劣化、汁液损失以及过长的解冻时间引起食品产生化学反应，使得食品产生一定的毒素和细菌给消费者的健康留下极大的安全隐患

在解冻的过程中，经常会有一些有包装的物料需要解冻，那么利用微波进行解冻，就可以在不拆除包装的条件下简化操作，进行解冻



微波在冷冻食品的软化与解冻方面的应用

工业上已用微波加热解冻的食品有：肉、肉制品、禽肉、水产品、水果和水果制品。微波的频率越高，其加热速度越快，但其穿透深度越小。解冻时频率不宜选得太高，一般宜选用915MHz的频率，对于厚度较大的冷冻产品，有时甚至采用896MHz的频率。低频率(896MHz和915MHz)的微波其穿透深度可达20cm，而2450MHz的微波只有10cm。微波的穿透深度随温度的升高而下降（介电常数增加）

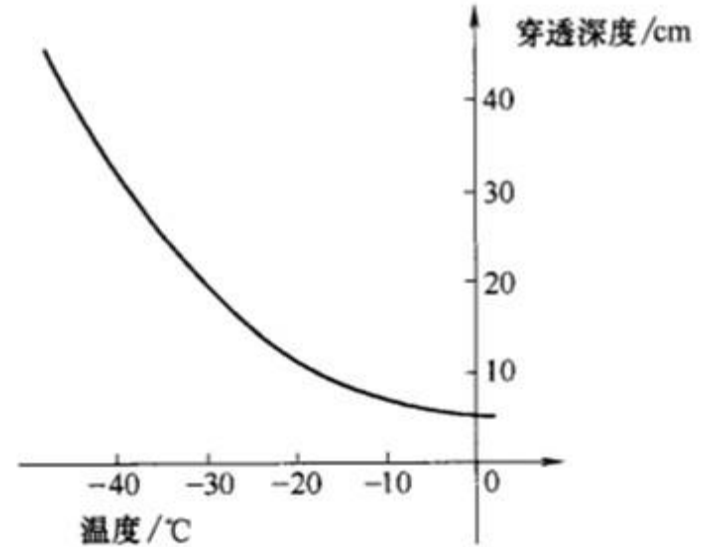


图 4-14 穿透深度与温度的关系

微波在食品干燥方面的应用

食品在微波的技术之下，食品的中极性分子能够吸收一定的微波能，从而产生一定的热量，最后使食品达到迅速加热的效果，从而被干燥

微波加热是对食品的体积进行加热，它对物料的导热性质依赖性并不大，并且它的加热速度比较快，使物料受热均匀，物料的表面也不会出现结壳的现象

在当前，应用微波干燥食品的种类比较多，如：果蔬类、肉制品以及米面类、药材类等等。这些食品都需要应用微波进行干燥，才能够延长其存储的时间，并保障消费者的健康



微波冷冻和真空干燥机

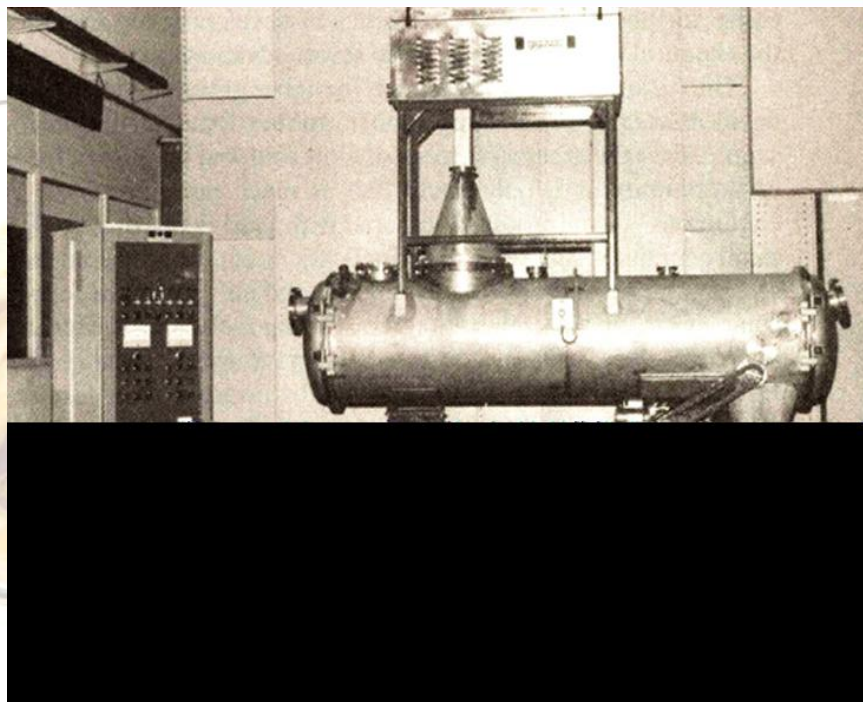


Fig. 1.2 — Pilot plant microwave freeze-dryer. (Permission of Raytheon Company, Lexington, Massachusetts.)



微波在食品的保鲜方面的应用

微波加热方式是瞬间穿透式加热，被加热的食品直接吸收微波能而即刻生热，因而速度快，内外受热均匀。同时食品中的微生物也会因为吸收电能而使温度升高，破坏菌体中的蛋白质成分，起到杀死微生物的作用

细菌处在微波电场环境下，受到电磁场的作用，细菌会对电磁场作出应答效应，这时细菌赖以生存的细胞膜与外界交换营养物质的通道就被关闭，正常的生理活动受到干扰停顿，造成细胞膜的瞬间破例，成为细菌致死的重要原因



微波对食品的影响

对油脂的影响：

微波对油脂的加热是整体加热，而不是像普通加热方法那样，先使之外缘受热，这种工艺使些油脂的大分子被火源“逐段切割”，这大大地加速了油脂的氧化速度。适当的微波处理不会影响脂肪酸的营养价值

对维生素类的影响：

维生素C：微波加工的各种蔬菜保存维生素C的比例较传统加工的高，主要是微波能使蔬菜迅速达到加工温度，作用时间短，且微波加热趋近于整体加热，传统加热却是部分受热，因而其受热时间比微波加热长



微波对食品的影响

维生素E: 适宜的微波加工能较好的保留食品中的维生素E,明显优于传统加工方法

维生素A、B1、B2、B6: 维生素B1、B2、B6是B族维生素中对光和热敏感的维生素,在加工过程中有不同程度的损失。维生素A对光和热也很敏感,在高温和有氧存在时,维生素A容易分解

有研究表明,微波作用对维生素B1、B2、B6无特别影响。微波加工工艺中维生素A稍有损失,但比传统加工工艺中的损失小得多。对胡萝卜素等其他维生素也无特别影响



微波对蛋白质的影响

有研究显示，微波加工对牛奶中蛋白质含量的影响并不大，对酱油中氨基酸态氮也无破坏分解作用，而且适当的微波处理还能提高大豆蛋白的营养价值。相对于传统焙烤方法而言，微波焙烤面包可以提高其蛋白质的营养价值



微波加热对食品香味成分的作用

在食品加工中,常用香精、香料、香辛料抽出物等添加剂,以改善食品香味,它们的加入方式一般是直接混入原料,或将其制成乳化液喷在产品表面,或是将油精或油精树脂添加于食盐单糖或其它载体上,再将这些原料用于食品中

用微波加热时,食品水分的挥发较传统的加热方式快而且多,食品中水溶性香味的散失也会较多,其它类型的香味也有不同程度的损失。食品成分的介电性质和香味成分对基质的亲和性,对风味的损失有所影响。在传统加热过程中,水蒸汽密度在接近食品表面处最高,其压力驱使水蒸汽向中心移动,帮助挥发性成分在食品中的保留。相反,在微波加热时,食品中心的蒸汽压较高,蒸汽易于向外移并诱使香味成分气化,这就是微波加热食品香味损失的原因



微波技术应用展望

微波作为一种在食品加工中应用的新能源，其独特的加工机理研究已取得了许多进展，但国内实际加工应用中并不多见，究其原因是在制作工艺和成本上的局限，用于实际生产应用的微波加工设备有待进一步研究。相信微波技术作为食品加工中高效、节能的新工艺，随着其理论的不完善和应用，发展前景将十分广阔

微波技术毕竟是一门新兴的科学技术，还处于发展的初级阶段，科技工作者仍有很多工作要做



谢谢大家！

请老师同学批评指正！

